

欧州宇宙機関が2005年10月に発行した、微小重力応用プログラムに関するレポートに、物質科学分野とライフサイエンス分野の30チームの研究状況が紹介されている。2000年からの7年間で、産学共同研究プログラムに約110億円が投入され（うち22%は企業からの資金）、宇宙環境を利用して産業界に必要な基礎データを取得しようとしている。近年欧州の産業界に浸透し始めている、微小重力環境を「重力加速度を変化させられる研究設備」と捉え、その成果を地上での製品に役立てるという考えが反映されている。一方、我が国では米国のレーガン大統領が1984年に提唱した「宇宙工場」の発想に追随しており、国際宇宙ステーションだけが微小重力利用の研究の場であると理解されている場合がある。日本と欧州の間には、宇宙環境利用に対する姿勢の違いが見られる。

## トピックス 6 欧州の微小重力応用研究への取組み

欧州宇宙機関（ESA）は、2005年10月に「微小重力応用プログラム（MAP<sup>①</sup>）—科学と産業の連携チームづくりに成功—」（SP-1290）と題するレポートを刊行した。欧州では、国際宇宙ステーション計画への参加を機として、企業の宇宙実験への参入を促したが、企業は長い間、宇宙での微小重力利用に否定的であった。近年、欧州の産業界においては、国際宇宙ステーションを「工場」と捉えるのではなく、産業界に必要な基礎データを取得する場と捉える考え方が浸透し始め、現在では、100社もの企業が参加する微小重力利用に関する産学共同研究プログラムが活動している。今回刊行されたレポートはその活動報告である。

このレポートによれば、2000年からの7年間で8千万ユーロ（約110億円）が研究資金として投入され（うち22%は企業からの資金）、微小重力環境を利用して産業界が必要とする基礎データを取得している。今回報告された30のMAPチームによる研究は、物質科学分野とライフサイエンス分野に大別される。物質科学では各種金属の合金・流体の挙動・燃焼過程の観察など17の研究テーマがあり、例えば合金流体の熱的性質を研究するMAPチームは、次世代のジェットエンジンタービンブレードの casting に必要なニッケル基超合金流体の表面張力や粘性率などの物質定数の測定を行っている。このチームにはドイツ・フランスなど欧州6カ国から9人の研究者と12の企業が参加している。各種の物質定数の測定は、地上では対流や重力加速度による変形があるため精度が低くなるが、微小重力環境を利用すれば高精度の測定が可能になる。微小重力環境は、いわば「重力加速度を変化させられる研究設備」であり、国際宇宙ステーションだけでなく、回収型宇宙実験衛星、小型ロケット、航空機による放物線飛行、落下塔など、さまざまな微小重力実験機会が利用されている。

一方、ライフサイエンスの分野では、骨・筋肉・微生物・植物の生長など13のテーマでMAPチームが作られている。例えばオランダやイタリアなど欧州5カ国とカナダから9人の研究者が参加している骨に関する研究を行うMAPチームは、宇宙空間で生活する宇宙飛行士の骨量減少対策として、マウスの脊髄や肋骨を用いた研究を行っている。これは、骨粗鬆症の治療にも応用できる。ライフサイエンス分野の微小重力実験は長時間を要する場合が多いので、今後、国際宇宙ステーションに取り付けられる予定の欧州実験モジュール「コロンバス」の実現が待望されている。

このように、欧州では微小重力利用実験によって、基礎データを取得し、その成果を地上での製品開発や研究に役立てようという考え方である。

国際宇宙ステーション計画は、米国のレーガン大統領が1984年の年頭教書において、宇宙の微小重力環境による科学技術の発展や宇宙工場としての利用を同盟国に提唱して開始されたものである。しかし、米国は2004年に宇宙政策の見直しを行い、月・惑星などの宇宙探査（Space Exploration）を標榜し、国際宇宙ステーションでの科学研究の優先度を下げている。我が国の宇宙環境利用は、米国が提唱した「宇宙工場」の発想に追随しており、国際宇宙ステーションだけが微小重力利用の研究の場であると理解されている場合がある。微小重力を利用した基礎研究を重視する欧州と、宇宙ステーションの実現を重視する日本の間には、宇宙環境利用に対する姿勢の違いが見られる。

① MAP：Microgravity Application Program

（首都大学東京大学院 日比谷 孟俊 教授の投稿を元に  
科学技術動向センターで作成）